

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-020162

(43)Date of publication of application : 26.01.1999

(51)Int.Cl.

B41J 2/045

B41J 2/055

B41J 2/175

(21)Application number : 09-191951

(71)Applicant : FUJI XEROX CO LTD

(22)Date of filing : 01.07.1997

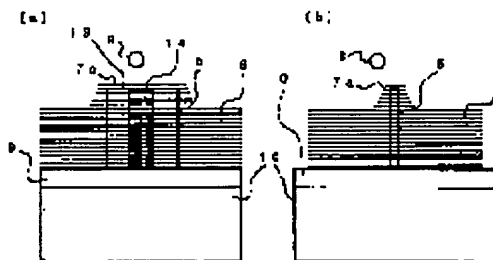
(72)Inventor : MORITA YUTAKA  
HAYASHI KAZUHIRO  
SHIRATSUKI YOSHIYUKI

## (54) INK-JET RECORDING APPARATUS

### (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To prevent a nozzle from clogging and stabilize a discharge point of ink by providing an elastic member which vibrates correspondingly to the vibration of a vibration generation means and has higher hydrophilic properties at part of a surface area than at the other surface area, and generating capillary waves at a surface of ink by the vibration of the elastic member.

**SOLUTION:** A substrate is fixed to a supporting plate at a fulcrum to amplify vibrations, on which a vibrator 10 comprising a piezoelectric element and an electrode is formed. An elastic member 5 is incorporated on the vibrator 10. An ink feed hydrophilic area 14 is formed at the elastic member 5 by forming an oxide coat at a surface central part of one side in a breadthwise direction, and moreover increasing a surface roughness. A water-based ink 6 is filled in an ink-jet recording apparatus. A wave-like a.c. voltage is applied to the vibrator 10 from a voltage driving apparatus in accordance with pixel signals, thereby intermittently exciting, bending and vibrating the elastic member 5. In consequence, capillary waves are generated at a thin ink surface 7a present at a surface of a leading end part 13. Crests of waves are split with a vibration amplitude, whereby ink drops 8 are discharged.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平11-20162

(43)公開日 平成11年(1999)1月26日

(51)Int.Cl.<sup>6</sup>

B 4 1 J 2/045  
2/055  
2/175

識別記号

F I

B 4 1 J 3/04

1 0 3 A

1 0 2 Z

審査請求 未請求 請求項の数3 F D (全 10 頁)

(21)出願番号 特願平9-191951

(22)出願日 平成9年(1997)7月1日

(71)出願人 000005496

富士ゼロックス株式会社

東京都港区赤坂二丁目17番22号

(72)発明者 森田 豊

神奈川県足柄上郡中井町境430 グリーン

テクなかい 富士ゼロックス株式会社内

(72)発明者 林 和廣

神奈川県足柄上郡中井町境430 グリーン

テクなかい 富士ゼロックス株式会社内

(72)発明者 白附 好之

神奈川県足柄上郡中井町境430 グリーン

テクなかい 富士ゼロックス株式会社内

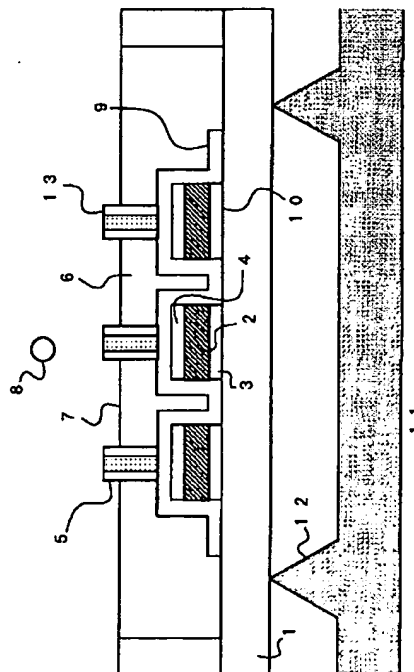
(74)代理人 弁理士 森岡 正樹

(54)【発明の名称】 インクジェット記録装置

(57)【要約】

【課題】 ノズルの詰まりが無く、インクの吐出点が安定していて、印字ドットの高解像度化が可能な簡易なインクジェット記録装置を提供すること。

【解決手段】 画素信号に対応して振動する複数の振動発生手段と、振動発生手段の振動に応じて振動し、且つ、その表面の一部領域が他の表面の領域よりも高い親水性を有する弾性部材とを備え、弾性部材の振動によりインクの表面にキャピラリ波を発生させ、インクを飛翔させて記録媒体に付着させることを特徴とするインクジェット記録装置による。高い親水性を有する弾性部材の一部領域がインク供給領域であることが好ましく、弾性部材の一部領域以外の他の表面の領域に撥水処理を施すことによることもできる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】画素信号に対応して振動する複数の振動発生手段と、

前記振動発生手段の振動に応じて振動する表面の一領域が他領域よりも高い親インク性を有する弾性部材とを備え、  
前記弾性部材の振動によりインクの表面にキャピラリ波を発生させ、前記インクを飛翔させて記録媒体に付着させることを特徴とするインクジェット記録装置。

【請求項2】請求項1記載のインクジェット記録装置において、

前記弾性部材は、前記一領域がインク供給領域であること、

を特徴とするインクジェット記録装置。

【請求項3】請求項1または請求項2に記載のインクジェット記録装置において、

前記弾性部材は、前記他領域に撥水处理が施されていること、

を特徴とするインクジェット記録装置。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、液体インクを飛翔させる記録装置に用いられるインクジェット記録装置に関する。

【0002】

【従来の技術】ノズルからインク滴を吐出させて印字を行う、いわゆるオンデマンド型のインクジェット記録方式の代表的なものとして、ピエゾ振動子型とサーマル型がある。ピエゾ振動子型はインク室に付設された圧電素子にパルス電圧を印加し、圧電素子を変形させることによりインク室内のインク液圧を変化させ、ノズルからインク滴を吐出させて記録用紙にドットを記録する。サーマル型はインク室内に設けた加熱機構によりインクを加熱し、発生したバブルによりノズルからインク滴を吐出させて記録用紙にドットを記録する。

【0003】これらインクジェット記録方式における従来の解像度は300ドット／インチ程度であったが、昨今、600から720ドット／インチの高解像度が要求されるようになった。それに伴い、高解像度化による効果を有効に発揮するためには、解像度に応じて印字するドット径を小さくする必要がある。かかる従来の方式において小さなドット径を得るために、ノズル径を小さくすることが考えられる。しかしながらノズル径を小さくすると、ゴミやノズル内のインク表面の乾燥によるノズル詰まりや、ノズル円周部に残滓が付着することによるインク吐出方向の変化が発生しやすくなり、記録紙上の画質に欠陥が発生する。このため、本来の解像度に対応したドット径を印字するために必要なノズル径を採用できないという問題があった。

【0004】これに対し、近年音響波を用いたインクジ

ェット記録方式が提案されている。この方式はインクの自由表面からインク滴を吐出させるために、音波の放射圧をインクの自由表面に集束することによって作動するものである。以下、この方式を音響波集中方式という。例えば特開平3-200199号公報では、安価でシャープに焦点を合わせられるレンズとして、図7に示すように、凹状レンズのかわりに薄膜平板状の位相フレネルレンズ88を基板87上に設けた構成が開示されている。位相フレネルレンズ88は、入射した平面波をある間隔で円環状に配置された複数の薄膜平板状部89で一旦回折し、発生した複数の回折波をインク自由表面85の一点で合成し、得られた合成波の振幅を最大とするような機能を有するレンズである。基板87の裏面には圧電体81、およびこれに電圧を印加するための電極83、84からなる振動子が形成されている。

【0005】音響波集中方式においては、吐出される液滴の大きさはノズルに規制されるのではなく、音波が集中する領域のエネルギー密度に依存する。したがって、上述のピエゾ振動子型やサーマル型のように、ノズル径を小さくすることによりノズルが詰まったり、インク吐出方向が変化するという問題は生じない。しかし、100MHz前後の高い周波数で複数の振動子を駆動しなければならないため、一般に駆動手段が高価になるというコスト上の問題を生じるとともに、発熱によりインク粘度が変化してドロップ径が変動したり、記録装置内でインク自体の乾燥や固化を生じてインクが吐出できなくなることがあるという重大な問題を生じる。

【0006】そこで、近年、以下に詳細に説明するような原理を用いたインク飛翔方式が本出願人により実証され、新たなインクジェット記録方式として提案されている。図8はこの新たなインクジェット記録方式におけるインクジェット記録装置の断面図である。この例では振動発生部として基板1上に振動子10を形成し、振動子10上に弾性部材5を形成して、インク6を弾性部材5の先端と底面との間に位置するように装填し、少なくとも弾性部材5の先端近傍をインク6と接触させる。そして、振動子10を図示しない外部駆動機構によって駆動し、弾性部材5に曲げ振動を起こさせる。ここで、弾性部材5はその一端が振動子10側に固定され、他端が自由端となる片持ち梁構造をとる。また弾性部材5の断面形状は固定端部（基端部）より自由端部（先端部）の方の曲げこわさを小さくすることが望ましい。これにより、弾性部材5の先端近傍でより効率よく曲げ振動の振幅を得ることができる。曲げこわさは、弾性部材の（断面2次モーメント）×（ヤング率）で表される。従って、基端部より先端部の方の曲げこわさを小さくするために、弾性部材5の基端部の断面に係わる曲げ振動が生じる振動方向の幅よりも先端部の断面に係わる曲げ振動が生じる振動方向の幅を小さくする、または、基端部の断面に係わる曲げ振動が生じる振動方向と垂直な方向の

幅よりも先端部の断面に係わる曲げ振動が生じる振動方向と垂直な方向の幅を小さくすることが望ましい。同様に、弾性部材5の基端部に使用する材質よりも柔らかい材質を先端部に使用することによってもこれを実現できる。

【0007】振動発生部としては、振動子10を担持可能な構成とすれば、基板1を用いなくてもよい。また、振動子10および基板1は振動の振幅を増幅させるために支点12を設けて担持するとよい。曲げ振動の振動方向のインク厚は、弾性部材の先端近傍において、インクと弾性部材のヌレと重力の効果により、数 $\mu\text{m}$ ～数百 $\mu\text{m}$ の値をとる。これによって、インクは振動の作用を強く受け、その表面にキャピラリ波が生じるが、このキャピラリ波の作用により微小滴の生成が可能となる。そして、振動発生部の駆動条件を所定の値に設定することによって、1インク滴の飛翔が可能となる。振動発生部の励振は1画素信号に応じて1インク滴の飛翔を実現するために、1インク滴の飛翔に必要な所定の励振数だけ励振を行い、その所定の励振数の励振が終了すると停止するという、間欠的な態様をとる。

【0008】実際に作製したものは、黄銅の基板1上に、ジルコン酸チタン酸鉛(PZT)からなる圧電セラミック薄膜2、および、これに電圧を印加するための電極3、4を形成している。圧電セラミック薄膜2および電極3、4からなる振動子10上には、 $\text{SiO}_2$ からなる保護膜9を介して、ステンレス合金からなる弾性部材5を形成した。インク6は弾性部材5の先端がインク表面7から出るように装填した。ここで、保護膜9は振動子10とインク6との絶縁をはかるためのものである。

【0009】圧電セラミック薄膜2と電極3、4からなる振動子10は、基板1の剛性や、圧電セラミック薄膜2の厚さあるいは圧電特性、接続される弾性部材5の大きさあるいは剛性などから決まる固有の共振周波数を有する。図示しない外部駆動機構から振動子10に交流電圧を印加して振動子10を励振するが、駆動周波数は共振周波数またはその整数倍の周波数にすることにより、効率よく振動させることができる。

【0010】実際には、195kHzのサイン波状の交流電圧を、100 $\mu\text{s}$ 秒間、バースト波として振動子10に印加して、基板1を図8の上下方向に振動させ、弾性部材5に振動を与えた。すると、弾性部材5は曲げ振動を始め、その曲げ振動により弾性部材5の先端近傍のインク表面にキャピラリ波が生成され、その波頭から直径約10 $\mu\text{m}$ のインク滴が飛翔した。

【0011】交流電圧を連続的に印加した場合には、比較的大きな連続したインク柱が吐出され続けるが、バースト波として印加した場合には、微小なインク滴8が吐出される。そこで、振動子10はバースト波の交流電圧で駆動する。図9に画素信号と振動発生部を駆動するために印加する交流電圧との関係を示す。ここで、バース

ト波とは図9(b)に示すように1個から複数個の波からなる交流電圧波形101を断続的に印加する形態のものをいう。断続的に生じる複数個の波からなる交流電圧波形101の周波数は一定で、弾性部材5の共振周波数またはその整数倍の周波数に相当する。このようなバースト波で共振周波数またはその整数倍の周波数を維持して、振動子に短時間だけ交流電圧を印加することが望ましい。バースト波は方形波に限らず、サイン波や三角波でもよい。

10 【0012】この方式も特開平3-200199号公報に示された方式と同様に小径ドットを記録するのに吐出インク滴径を規定するためのノズルを必要とせず、ゴミやノズル内のインク表面の乾燥によるノズル詰まりや、ノズル円周部への残滓の付着によるインク吐出方向の変化という問題を生じない。

【0013】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、弾性部材の曲げ振動によりインク滴を飛翔させるインクジェット記録方式で高画質記録を行うためには、ドット径を小さくするとともに、インクの吐出点を高精度に安定させる必要がある。このため、弾性部材の先端を先鋭状にするなどして、インク吐出点の安定化をはかる方法を講じているが、製作が困難であり、コストも高くなるという問題を有する。

【0014】そこで、本発明の目的はノズルの詰まりが無く、インクの吐出点が安定していて、なおかつ、印字ドットの高解像度化が可能な簡易なインクジェット記録装置を提供することである。

【0015】

30 【課題を解決するための手段】本発明の上記目的は、画素信号に対応して振動する複数の振動発生手段と、振動発生手段の振動に応じて振動し、且つ、その表面の一部領域が他の表面の領域よりも高い親水性を有する弾性部材とを備え、弾性部材の振動によりインクの表面にキャピラリ波を発生させ、インクを飛翔させて記録媒体に付着させることを特徴とするインクジェット記録装置によって達成される。このインクジェット記録装置によれば、弾性部材の先端部を先鋭状にすることなく安定したインク吐出を実現することが可能となる。

40 【0016】また、高い親水性を有する弾性部材の一部領域がインク供給領域であることが好ましい。また、弾性部材の一部領域以外の他の表面の領域に撥水処理を施すことによって本発明の目的を達成できる。これらによって、インク供給領域におけるインク供給がより円滑になり、インク吐出を一層安定にすることが可能となる。

【0017】

【発明の実施の形態】本発明の第1の実施の形態によるインクジェット記録装置について図1乃至図3を用いて  
50 詳細に説明する。本実施の形態によるインクジェット記

録装置は、所定の間隔で配置された複数の振動発生部と、振動発生部に対応する複数の片持ち梁構造の弾性部材と、インクとを具備し、振動発生部は画素信号に応じて間欠的に励振し、その励振により弾性部材は曲げ振動するものであって、この曲げ振動により、弾性部材の先端近傍のインク表面にキャピラリ波を生成し、インクを飛翔させ記録媒体に付着することによって記録する記録装置において、弾性部材の表面に親インク領域と非親インク領域を設け、インク供給領域を親インク性にする

ことにより、インクの供給領域を規定してインクの吐出点を制御するものである。このようにすることで弾性部材の先端を先鋭状にすることなく簡易な記録装置で安定した高解像度記録を達成することができる。

【0018】図1は本実施の形態のインクジェット記録装置の断面図である。基板1は振動を増幅するために支点12により支持板11上に固定され、その上に電極3、4で挟まれた圧電素子2が設置されている。圧電素子2はある周波数に対して大きな振動をする固有の共振点を有する。固有の共振点のピークは鋭い方が望ましい。圧電素子2は圧電基板または圧電薄膜のいずれで構成してもよい。また圧電素子2は単層または多層のいずれで構成してもよい。圧電素子2の材質としては、水晶、PZT、チタン酸バリウム $BaTiO_3$ 、ニオブ酸鉛 $PbNb_2O_6$ 、ピスマスゲルマネート $Bi_{12}GeO_{20}$ 、ニオブ酸リチウム $LiNbO_3$ 、タンタル酸リチウム $LiTaO_3$ などの多結晶体や単結晶体、またはZnOやAlNなどの圧電薄膜、またはポリ尿素、PVD F（ポリフッ化ビニリデン）やPVDFの共重合体などの圧電性高分子、またはPZTなどの無機圧電物質と圧電性高分子との複合体などを用いることができる。圧電素子2に用いる材料の選択は、記録装置を設計する際に設定する駆動周波数に応じる。印加する交流の周波数が数10kHzから1MHzの間であれば、PZTのようなセラミックでもよいが、より高い周波数で駆動する場合にはZnOなどのように高周波に対応する圧電薄膜などを選択することが好ましい。いずれにしろ、安定し、かつ十分な振動を振動子10にもたせられる振動特性を持つものである必要がある。

【0019】弾性部材5は振動子10を構成する圧電材料自体で形成してもよい。振動子10上には、 $SiO_2$  からなる保護膜9を介して、例えばステンレス合金からなる弾性部材5を形成する。図示しない外部の振動機構により弾性部材5は片持ち梁における曲げ振動を起こし、この振動は弾性部材5の先端部表面の薄いインク液膜層上にキャピラリ波を生じさせる。そして、その波頭が十分大きな振動振幅で断裂されることによりインク滴8の飛翔が生じる。弾性部材5としてはステンレス合金の他に、シアノアクリレート系樹脂やエポキシ系樹脂、またはフッ素系樹脂などの各種樹脂を用いることができる。また、 $SiO_2$ 、 $SiON$ または $SiN$ や、AlN

や、 $Al_2O_3$ などといった各種無機材料で弾性部材5を形成してもよい。また、Al、Fe、Ti、Cr、Au、Mo、Wなど、または、それらの各種合金（例えば、TiWなど）で弾性部材5を形成してもよい。ただし、各種樹脂や金属と異なり、インク6と接する間に腐食しないように、 $SiO_2$ などの無機膜9で、それらの表面を保護することが望ましい。もちろん、樹脂、無機材料および金属のうち、2つ以上の材料を用いてもよい。また、振動エネルギーが効率的に伝搬できるなら、弾性部材5の先端部13とその底部を別な材料で構成してもよい。

【0020】図2は本実施の形態による弾性部材5の拡大図であって、図2(a)は正面図、図2(b)は側面図である。弾性部材5はステンレス合金からなる厚さ7 $\mu m$ 、幅100 $\mu m$ 、高さ60 $\mu m$ の短冊形状をとる。弾性部材5の一方の幅方向の表面中央部には幅30 $\mu m$ にわたってYAGレーザで熱処理を行い、酸化被膜を形成するとともに面粗度を荒らして、親インク性のインク供給領域14を形成する。

【0021】次に、この弾性部材5を用いてインク滴を飛翔させる方法について説明する。まず、記録装置に水性のインク6を装填し、画素信号に応じて図示しない電圧駆動装置により195kHzのサイン波状の交流電圧80Vを振動子10に印加して弾性部材5を間欠的に励振させる。すると、その先端部13の表面にある薄いインク表面7aにキャピラリ波が生じる。そして、その波頭が振動振幅によって断裂されることによりインク滴8が吐出される。間欠的に吐出するインク滴8の吐出点にCCDカメラの焦点を合わせて、このときの吐出状態を観察したところ、本実施の形態に係わる弾性部材5を記録装置に組み込んだ場合は、先端部を先鋭状にした弾性部材を記録装置に組み込んだ場合と概ね同等のインク滴の吐出点の安定性、吐出点の単一性が得られた。また、このときのインク滴径は概ね25 $\mu m$ であった。一方、インクジェット記録装置に本実施の形態で用いたものと同一の材質・形状の親インク処理を施していない弾性部材を組み込んで、同一の駆動条件で電圧を印加した場合は、弾性部材の先端に形成されるインク滴の吐出点が不特定であり、複数の吐出点ができるなど、インクの飛翔の状態が不安定であった。このことにより、弾性部材の先端部を先鋭状にすることなく微小なインク滴を安定に飛翔させることが実証された。これは、本実施の形態の弾性部材5に形成したインク供給領域14のヌレ性が他の領域よりも高くなっているために、水性のインク6がインク供給領域14に馴染みやすく、インクの供給がより円滑に行われるからであると考えられる。なお、図示しないが、親インク性のインク供給領域14をさらに弾性部材5の反対側の面にも設ければ、より親インク性を奏し、インクの供給が良好になるため好ましい。

【0022】本実施の形態の特徴は、従来技術のように

弾性部材の形状によってインク滴の吐出点を制御するものではなく、簡易な形状の弾性部材に親インク処理を施したインク供給領域を形成することによって、インク滴の吐出点に対するインクの供給を促進し、インク滴の吐出を制御することにある。従って、本実施の形態によるインク供給領域の形状および寸法は、あくまで代表例であって、図2(a)に示した形態に限定されるものではない。例えば、インク供給領域14を図3(a)～(e)に示すような形状にしても、同様の結果を得ることができる。

【0023】次に、本発明の第2の実施の形態によるインクジェット記録装置を図4及び図5を用いて説明する。本実施の形態に用いるインクジェット記録装置のそれぞれの構成部分は弾性部材5以外は、第1の実施の形態で用いたものと同一である。そこで、第2の実施の形態に係わるインクジェット記録装置の弾性部材5について詳細に説明し、他の構成部分については説明を省略する。

【0024】図4は第2の実施の形態におけるインクジェット記録装置の弾性部材5の拡大図であって、(a)は正面図、(b)は側面図である。ここで用いた弾性部材5は第1の実施の形態に係わる弾性部材5と同一の材質・形状からなるが、インク供給領域14として選択された領域以外の領域に撥水性物質をコートして非親インク領域15にした点で異なる。

【0025】非親インク領域15は、撥水性物質であるフッ素樹脂の固成分が1%乃至3%程度になるように溶媒に溶解した原液を調整し、これをアセトン溶剤で適当に希釈したものを弾性部材5の所定の表面領域に塗布して、溶剤を自然に揮発させた後、180°Cの雰囲気下に1時間放置することによって形成する。この結果、非親インク領域15は概ね1μm厚さのフッ素被膜となる。このようにして形成した非親インク領域15をその表面に有する弾性部材5を組み込んだインクジェット記録装置を用いて、図示しない電圧駆動装置により195kHzのサイン波状の交流電圧80Vを画素信号に応じて振動子10に印加して弾性部材5を間欠的に励振させ、弾性部材5の先端部13からインク滴8を吐出させた。間欠的に吐出するインク滴8の吐出点にCCDカメラの焦点を合わせて、インク吐出状態を観察したところ、弾性部材の先端部を先鋭状にしたものと概ね同等レベルの吐出点の安定性と単一の吐出点を得られた。また、このときのインク滴8は概ね27μm径であった。なお、記録装置に本実施の形態で用いた弾性部材5と同一の材質、形状の非親インク処理を施さない弾性部材を組み込んで、同一の駆動条件で電圧を印加した場合は、弾性部材の先端に形成されるインク滴の吐出点が不特定であり、複数の吐出点ができるなど、インクの飛翔の状態が不安定であった。

【0026】このことにより、弾性部材の先端部を先鋭

状にすることなく微小なインク滴を安定に飛翔できることが実証された。これは、本実施の形態による弾性部材5の表面の疎水性のフッ素被膜が形成された領域が水性のインク6を疎外するので、フッ素被膜が形成されていない領域であるインク供給領域は、その濡れ性を高めた場合と結果的に等価となり、インク供給領域におけるインクの供給がより円滑に生じるからであると考えられる。

【0027】本実施の形態では撥水性物質としてフッ素樹脂を用いたが、本発明の範囲はこれに限定されるものではない。シリコン樹脂、フッ素樹脂とシリコン樹脂の混合物、フッ素・シリコン化合物などの撥水性物質をそれぞれに適した溶媒を選定し、適度な膜厚になるように希釈調整することによって非親インク領域15に係わる撥水膜を形成してもよい。なお、図示しないが、非親インク領域15をさらに弾性部材5の反対側の面に設けても良好な結果が得られる。また、以上の説明においてはインクジェット記録装置で親水性のインクを使用することを前提としたために、インク供給領域を親水性にし、非親インク領域を撥水性にしたが、親油性のインクにした場合はそれに応じてインク供給領域を親油性にし、非親インク領域を親水性等、親油性以外の性状にする必要があることは当業者ならば自明である。

【0028】本実施の形態の特徴は、従来技術のように弾性部材の形状によってインク滴の吐出点を制御するものではなく、簡易な形状の弾性部材の一部に撥水处理を施した非親インク領域を形成することによって、インク供給領域におけるインクの供給を促進させ、インク滴の吐出点を制御することにある。従って、本実施の形態による非親インク領域15の形状および寸法は、あくまで代表例であって、本実施の形態に限定されるものではない。例えば、非親インク領域15を図5(a)～図5(e)のような形状にしても、同様の結果を得ることができる。

【0029】さらに、本発明の第3の実施の形態として、本発明の第1の実施の形態で示した親インク性のインク供給領域の形成と、本発明の第2の実施の形態で示した非親インク領域の形成とを重畳したインクジェット記録装置に用いる弾性部材を図6を用いて説明する。本実施の形態によれば、弾性部材のインク供給領域の親インク性を一層高めたインク供給領域が形成できる。

【0030】図6に親水処理したインク供給領域14と撥水处理した非親インク領域15を同時に具備する弾性部材を示す。インク供給領域14とそれ以外の領域に形成された非親インク領域15は図6(a)～(f)に示すような様々の形状で形成することができ、いずれも本発明の目的を実現することができる。

【0031】本発明は、上記実施の形態に限らず種々の変形が可能である。例えば、弾性部材5の片持ち梁構造の自由端の先端部近傍における曲げ振動の振動方向に対

して垂直な面の幅Wが、ほぼ $W = 2\lambda$ の長さとなる領域を有するようにしてもよい。但し、 $\lambda$ は以下の式で与えられる。

$$\lambda = \{8\pi\sigma / (\rho f e^2)\}^{1/2} \times 10^4 \text{ (}\mu\text{m)}$$

ここで、 $\sigma$ は、インク表面張力(mN/m)

$\rho$ は、インク密度(g/cm<sup>3</sup>)

$f e$ は、励振周波数(Hz)

である。こうすることにより、幅Wにおいて2山のキャピラリ波を生成でき、その後1山のインク隆起部が形成されて次の瞬間これが分離してより正確に1インク滴を飛翔させることができるようになる。

【0032】

【発明の効果】本発明によれば、弾性部材の曲げ振動により液滴を飛翔させるインクジェット記録装置において、弾性部材の先端形状を先鋭状にしたり、特異点を設けることなく簡易な形状の弾性部材でインク吐出点を高精度に制御することができる。このため、安定した印字記録が可能なインクジェット記録装置を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施の形態によるインクジェット記録装置の断面図である。

【図2】本発明の第1の実施の形態によるインクジェット記録装置の弾性部材の拡大図である。

【図3】本発明の第1の実施の形態によるインクジェット記録装置の弾性部材のインク供給領域の形状を示す図である。

【図4】本発明の第2の実施の形態によるインクジェット記録装置の弾性部材の拡大図である。

【図5】本発明の第2の実施の形態によるインクジェット記録装置の弾性部材の非親インク領域の形状を示す図である。

【図6】本発明の第3の実施の形態によるインクジェット

\* ト記録装置の弾性部材のインク供給領域と非親インク領域の形状を示す図である。

【図7】従来の音響波を用いたインクジェット記録方式の原理を説明するための図である。

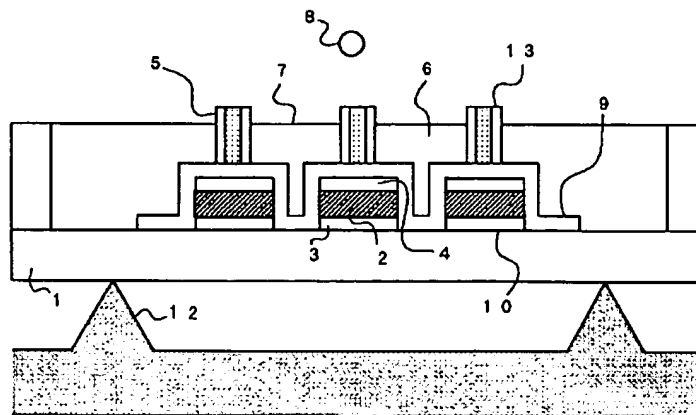
【図8】従来の音響波集中方式を用いたインクジェット記録ヘッドの断面図である。

【図9】バースト波による駆動を画素信号との関係で説明するためのタイミング図である。

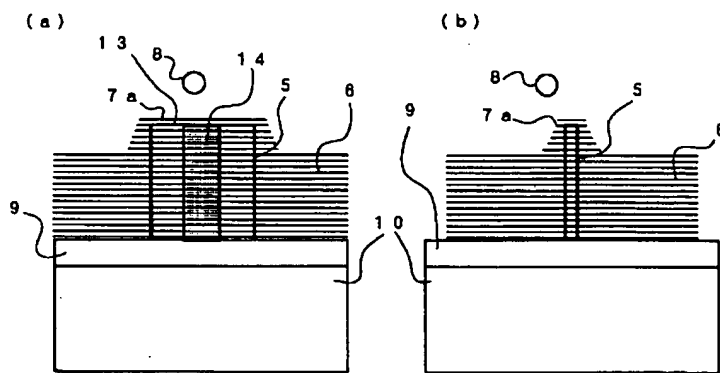
【符号の説明】

- |       |              |
|-------|--------------|
| 1     | 基板           |
| 2     | 圧電素子         |
| 3、4   | 電極           |
| 5     | 弾性部材         |
| 6     | インク          |
| 7     | インク表面        |
| 7a    | 薄いインク表面      |
| 8     | インク滴         |
| 9     | 保護膜          |
| 10    | 振動子          |
| 11    | 支持板          |
| 12    | 支点           |
| 13    | 先端部          |
| 14    | インク供給領域      |
| 15    | 非親水領域        |
| 81    | 圧電体          |
| 82    | インク          |
| 83、84 | 電極           |
| 85    | インク自由表面      |
| 86    | インク滴         |
| 87    | 基板           |
| 88    | 位相フレネルレンズ    |
| 89    | 位相フレネルレンズの一部 |

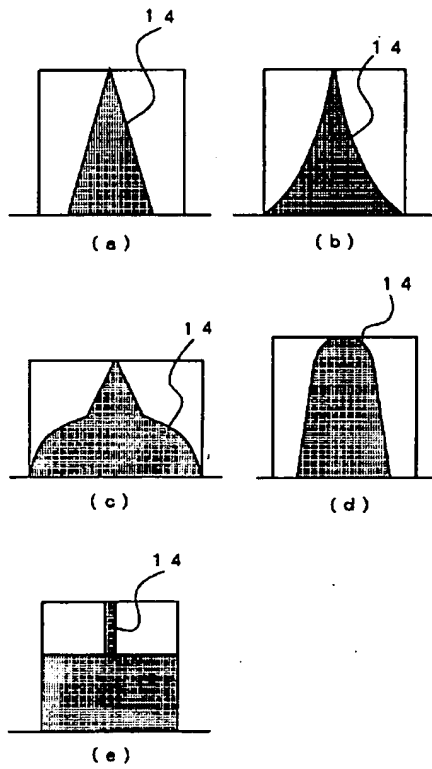
【図1】



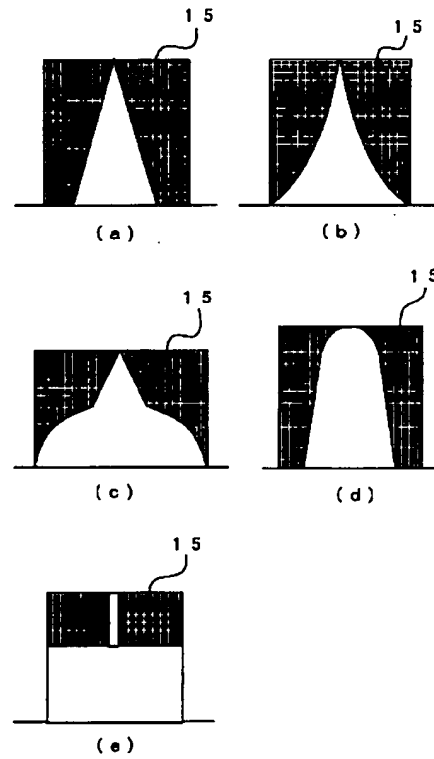
【図2】



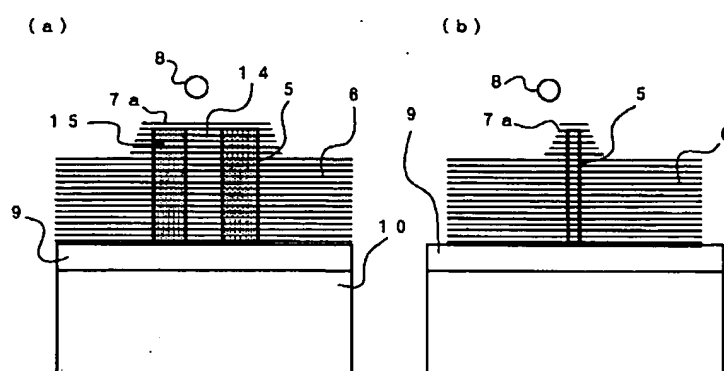
【図3】



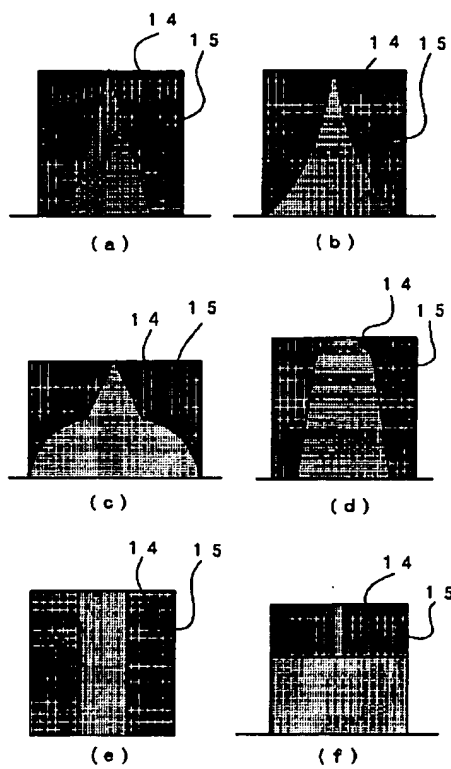
【図5】



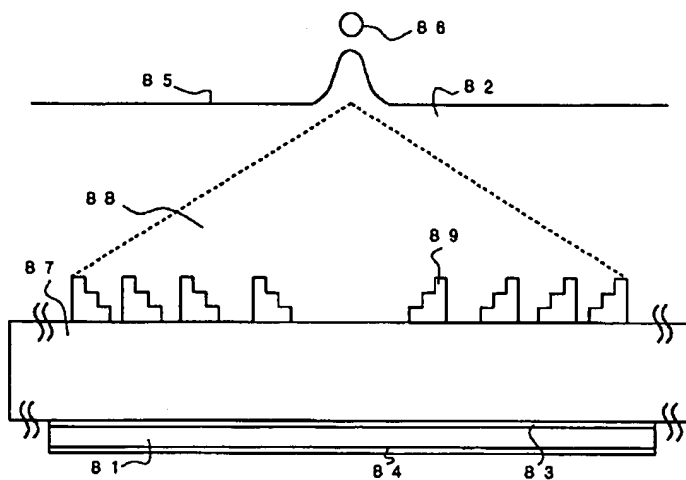
【図4】



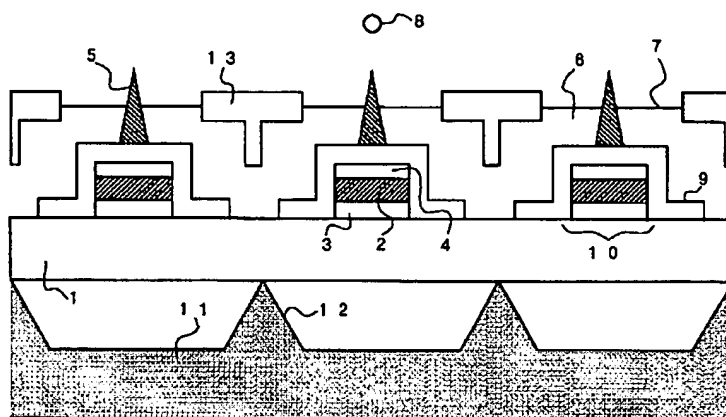
【図6】



【図 7】



【図 8】

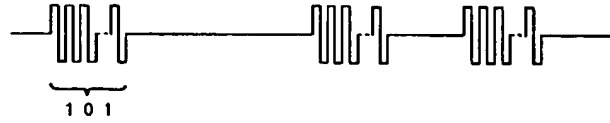


【図9】

(a)  
圖案信号



(b)  
振動発生手段の  
駆動信号



1 インク滴飛翔に必要な励振パルス  
(周波数は弾性部材の共振周波数)